

На рис.1 представлены типичные ВАХ измеренные при разных величинах деформации.

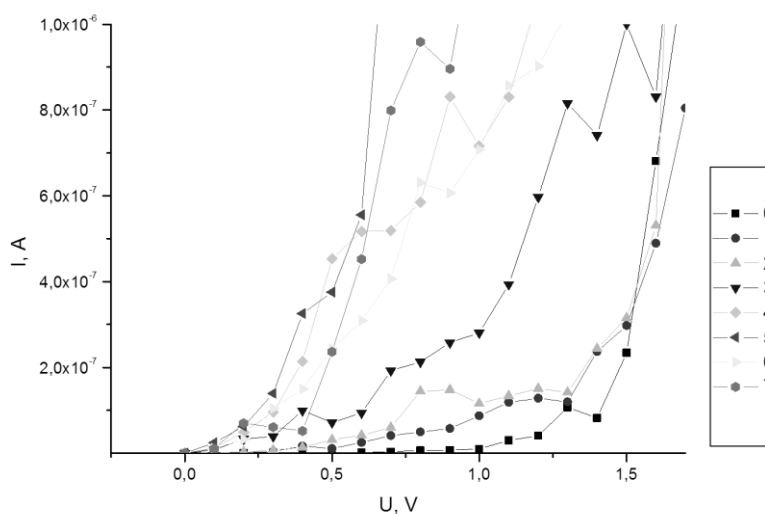


рис.1. График зависимости силы тока от напряжения.

ВАХ позволили оценить изменение параметров носителей заряда в полимерной пленке и высоты потенциального барьера. Подвижность носителей заряда и концентрация изменились с  $1,8 \cdot 10^{-11} \frac{\text{м}^2}{\text{В} \cdot \text{с}}$  до  $4,71 \cdot 10^{-8} \frac{\text{м}^2}{\text{В} \cdot \text{с}}$  и с  $6,91 \cdot 10^{23} \text{м}^{-3}$  до  $6,64 \cdot 10^{19} \text{м}^{-3}$  соответственно. Высота потенциального барьера уменьшалась на 0,25 эВ. При дальнейшем увеличении деформации можно было регистрировать переключения структуры в высокопроводящее состояние.

В ходе данной работы было установлено, что сила тока увеличивается при увеличении деформации детали, и сила тока тем выше, чем ближе датчик к месту деформации.

Дальнейшее исследование тонких полимерных плёнок позволит создать класс новых датчиков, которые способны выполнить широкий спектр задач.

## Влияние состава атмосферы на вольт-амперные характеристики структуры металл/полиметилметакрилат

**Султанов Руслан Ирекович**

*Башкирский государственный педагогический университет им. Акмуллы*

*Лачинов Алексей Николаевич, профессор, д.ф.-м.н.*

[Rquake@yandex.ru](mailto:Rquake@yandex.ru)

В данном докладе обсуждаются результаты экспериментального изучения влияния состава атмосферы на вольт-амперные характеристики структуры металл/полимер, где в качестве полимера использовался полиметилметакрилат. До сих пор плёнки полимеров этого класса не исследовались в области нанометровых толщин, их электролитические свойства.

Работа выполнена с использованием ПММА, который представляет из себя несопряженный полимер с большим электрическим сопротивлением. Образец представляет и себя стеклянную подложку, на которую был нанесен хром методом термодиффузионного напыления в ВУП- 5М в местах контактных баз. Следующим слоем была нанесена медь в виде дорожек шириной 3 мм и в центре поперёк был обеспечен разрыв шириной 1 мкм. Далее наносится полимер 10;7;5 – ти процентные растворы методом центрифугирования, припаиваются индиевые электроды. Основным методом исследования являются вольт-амперные характеристики структуры металл/полиметилметакрилат, которые анализировались в рамках модели инжекционных токов. Проведены комплексные измерения на оборудовании GW Instek PSM-6003 - программируемый источник питания, Agilent 34401A - цифровой мультиметр.

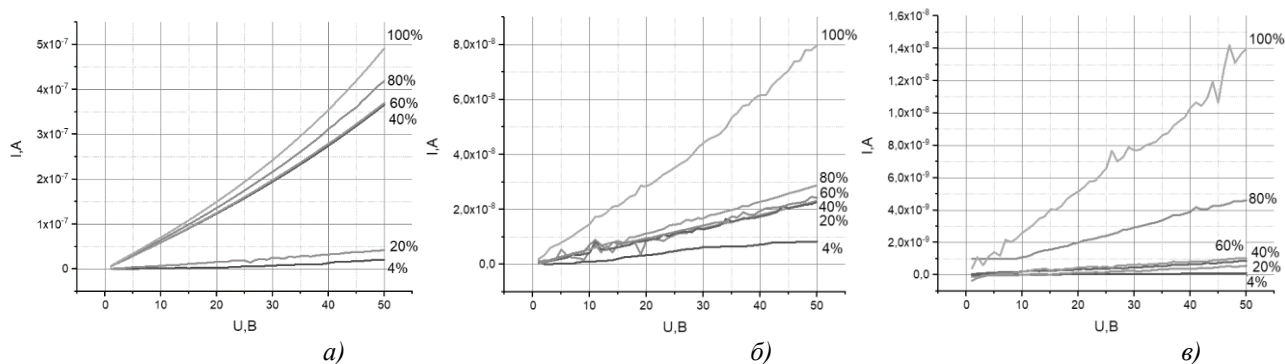


рис.1. Зависимость вольтамперных характеристик структуры металл/полиметилметакрилат от концентрации и % влажности: а) 5% ПММА; б) 7% ПММА; в) 10% ПММА.

На (рис.1) приведены результаты исследования полиметилметакрилата в зависимости от влажности и концентрации. Анализ согласно инжекционной модели вольт-амперных характеристик показал, что высота потенциального барьера изменяется от 0,21 эВ до 0,45 эВ, была рассчитана по формуле (1). Оценка концентрации носителей заряда показала, что изменяется от  $1.1 \cdot 10^{18} \text{ м}^{-3}$  до  $1.6 \cdot 10^{17} \text{ м}^{-3}$ , была рассчитана по формуле (3) и подвижность носителей заряда изменяется от  $4.0 \cdot 10^{-7} \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$  до  $2.1 \cdot 10^{-5} \text{ см}^2/(\text{В} \cdot \text{с})$ , рассчитано по формуле (2).

$$\varphi_{Bn} = \frac{kT}{q} \ln\left(\frac{A^* T^2}{I_s}\right), \quad (1)$$

где,  $A^*$  - эффективная постоянная Ричардсона,  $A$  - площадь протекания тока;  $T$  - температура, при котором проводился эксперимент,  $k$ -постоянная Больцмана,  $q$ - заряд электрона.

$$\mu = J \cdot L^3 / \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot U_n^2, \quad (2)$$

где  $U_n$  - пороговое напряжение, соответствующее точке перехода,  $J$  - плотность тока,  $L$  - расстояние между электродами,  $\varepsilon$ -диэлектрическая проницаемость материала.

$$n_0 = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot U_n / e \cdot L^2, \quad (3)$$

Установлено, что с увеличением толщины полимерных плёнок происходит уменьшение проводимости. Исследование высоты потенциального барьера показало, что при увеличении толщины возрастает потенциальный барьер. Исследовано влияние влажности на проводимость показало, что высоты потенциального барьера уменьшается, концентрация носителей заряда уменьшается, при этом подвижность носителей заряда возрастает.

## Электронное переключение проводимости ультратонких плёнок полидифениленфталида Ялалов Ильсур Флюрович

Баширский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы  
Карамов Данфис Данисович, к.ф.-м.н.  
[ilsur.yalalov@bk.ru](mailto:ilsur.yalalov@bk.ru)

Известно, что на электрофизические свойства тонких плёнок, изготовленных из органических электроактивных материалов, существенную роль оказывает надмолекулярная структура сформированной пленки. В работе [1] представлена информация об изменении надмолекулярной организации плёнок полидифениленфталида (ПДФ) в зависимости от толщины плёнок и проявлении этих изменений в электрофизических свойствах тонких плёнок. ПДФ относится к «умным» полимерам, изменяющих свою проводимость из диэлектрического в высокопроводящее (ВПС) состояние под действием внешнего воздействия. Таким образом, исходя из [1], на характеристики электронного переключения должны влиять толщина и надмолекулярная структура субмикронных плёнок. Однако, целенаправленного исследования электронного переключения проводимости ультратонких плёнок полидифениленфталида в зависимости от толщины полимерной пленки не было проведено.